

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 輝度信号と色差信号とからなる入力映像信号から前記輝度信号のノイズ成分を除去し出力する映像ノイズ除去装置であって、前記入力映像信号の特徴に応じて決定される閾値に応じて前記輝度信号のノイズを検出するノイズ抽出手段と、前記入力映像信号の特徴に応じて決定される減衰量に応じて前記ノイズ抽出手段出力を減衰させる減衰手段と、前記輝度信号から前記減衰手段出力を減算し、前記輝度信号に含まれるノイズを除去するノイズ除去手段からなる映像ノイズ除去装置。

【請求項 2】 映像信号の輝度の変化量に応じて、ノイズ抽出手段の閾値と減衰手段の減衰量の両方もしくはいずれか一方を切替えることを特徴とする、請求項 1 記載の映像ノイズ除去装置。

【請求項 3】 映像信号の水平平均輝度に応じて、ノイズ抽出手段の閾値と減衰手段の減衰量の両方もしくはいずれか一方を切替えることを特徴とする、請求項 1 記載の映像ノイズ除去装置。

【請求項 4】 映像信号の垂直相関性に応じて、ノイズ抽出手段の閾値と減衰手段の減衰量の両方もしくはいずれか一方を切替えることを特徴とする、請求項 1 記載の映像ノイズ除去装置。

【請求項 5】 映像信号の色差信号から求められる色相に応じて、ノイズ抽出手段の閾値と減衰手段の減衰量の両方もしくはいずれか一方を切替えることを特徴とする、請求項 1 記載の映像ノイズ除去装置。

【請求項 6】 映像信号をフレーム内符号化、前方向予測符号化、両方向予測符号化の 3 つの符号化方式で符号化された情報を復号した輝度信号と色差信号とからなる入力映像信号から輝度信号のノイズ成分を除去し出力する映像ノイズ除去装置であって、前記映像信号のフレームが、前記フレーム内符号化である場合と、前記前方向予測符号化である場合と、前記両方向予測符号化である場合とで、ノイズ抽出手段の閾値と減衰手段の減衰量の両方もしくはいずれか一方を切替えることを特徴とする、請求項 1 記載の映像ノイズ除去装置。

【請求項 7】 ノイズ抽出手段は、輝度信号の特定周波数成分のみ通過させるバンドパスフィルター手段と、該バンドパスフィルター手段の出力を、閾値と比較し、閾値以下のみ信号を通過させるリミット手段とからなることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 記載の映像ノイズ除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テープ媒体もしくはディスク媒体等に記録、または衛星放送もしくは地上波放送など、映像情報を色差信号で転送して映像信号を再生し、主に映像の背景部分の映像ノイズを除去する映像ノイズ除去装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、テープ媒体もしくはディスク媒体に記録、または衛星放送、有線放送もしくは地上波放送等の映像出力は、テレビ受像機で再生できる様、複合映像信号で伝送されるのが普通であるが、近年、MPEG 圧縮技術を応用した映像機器の普及に伴って、色差信号で映像信号を伝送し、主に映像の背景部分の映像ノイズを除去する映像ノイズ除去装置が導入されつつある。

【0003】図 9 は、本発明に関わる従来の技術の一例として、円盤状のディスクに収録された色差映像信号を再生する映像ノイズ除去装置の構成を示すブロック図である。図 9 において、1 はディスクで、色差映像信号が、予め記録（または再生）に適した信号形態に符号化され、変調されて記録されている。2 はピックアップで、ディスク 1 に記録された情報信号を電気的信号に変換する。3 はディスク回転装置で、ディスク 1 を再生に適した回転数で回転させる。4 は映像信号再生回路で、ディスク 1 に記録された映像信号を復調し、復号し、輝度信号と色差映像信号として出力する。5 は第 1 のバンドパスフィルタで、映像信号再生回路 4 の出力の内の輝度信号の 3 MHz 近辺の帯域を通過させる。6 は第 1 のリミット回路で、第 1 のバンドパスフィルタ 5 の出力と閾値とを比較し、リミットをかけて出力する。7 は第 1 の減算器で、映像信号再生回路 4 の輝度信号出力より、第 1 のリミット 6 の出力を減算し出力する。8 はエンコーダで、飛び越し走査映像信号をモニタ（図示は省略）に適した映像信号に変換し出力する。9 は映像信号出力端子で、これより再生された映像出力が、モニタ（図示は省略）に出力される。

【0004】以上の様に構成された従来の映像ノイズ除去装置について、その動作を説明する。

【0005】ディスク 1 が、ディスク回転装置 3 により、再生に適した回転速度で回転されている時、ピックアップ 2 はディスク 1 に記録された光学的信号を読み取り、電気的信号に変換して映像信号再生回路 4 に与える。映像信号再生回路 4 は、与えられた電気的信号をデジタル映像信号に変換し、第 1 の減算器 7 と、第 1 のバンドパスフィルタ 5 に出力する。

【0006】図 10 は、従来の映像ノイズ除去装置の第 1 のバンドパスフィルタの特性を示す図である。

【0007】第 1 のバンドパスフィルタ 5 は、図 10 に示すように、輝度信号の周波数帯域は 6 MHz であり、そのうち、映像ノイズ成分の多い 3 MHz 近辺のみ通過させる特性を持っている。

【0008】第 1 のバンドパスフィルタ 5 を通過した輝度信号は、次に第 1 のリミット 6 に入力される。図 11 は、従来の映像ノイズ除去装置の第 1 のリミットの特性を示す図である。図 11 に示す様に、入力の絶対値が 0 からある値 X_0 になるまでは、第 1 のリミットは入力を全て通過させ、値 X_0 から、値 $2X_0$ までは値 $2X_0$ が入力を出力し、値 $2X_0$ より絶対値が大きい場合には 0 を

出力する。

【0009】これは、映像信号に含まれる微少振幅成分のみを映像ノイズとして取り出す働きをする。今、第1のバンドパスフィルタ5で3MHz帯のみ抽出された輝度信号のうち、上述した方式により、微少振幅成分のみが輝度信号ノイズとして取り出される。

【0010】この様にして取り出された輝度信号ノイズは、第1の減算器7で、輝度信号から差し引かれることによって輝度信号のノイズが除去され、エンコーダ8に送られる。

【0011】エンコーダ8は、以上の様にして再生、ノイズ除去されたデジタル映像信号をモニタ（図示せず）に出画するのに適した映像信号に変換する。即ち、デジタルで入力された輝度信号に対して、同期信号を付加し、アナログ信号として出力し、CB、CRの2つの色差信号についてもアナログ信号化して出力する。ディスク1に記録された映像信号がプログレッシブ（480P）方式の場合には、プログレッシブ色差信号としても出力される。また、CB、CRの2つの信号から色副搬送波で変調した色信号をつくり、更に色信号と輝度信号と同期信号を合成してコンポジット映像信号を生成する。この様にして生成された、アナログ輝度信号、色差信号、色信号、コンポジット映像信号が、映像信号出力端子9より出力される。

【0012】図12は、従来の映像ノイズ除去装置のノイズ除去特性を示す図である。図12の（a）輝度入力、図8の映像信号再生回路4の輝度信号出力である。この波形の、うち輝度が比較的高い部分が主な被写体部分で、輝度が比較的低い部分が背景部分である。この様な信号が第1のバンドパスフィルタ5を通過すると、図12の（b）第1のバンドパスフィルタ出力に示すような波形が得られる。更に第1のリミッタ6を通過すると図12の（c）ノイズ出力に示す波形が得られる。ここでは微少振幅成分のみが抽出されているが、背景から被写体に遷移する部分の境界領域はノイズではないにも関わらず、その振幅がリミッタにかかる前後の部分で、ノイズとして抽出されてしまっている。

【0013】この様に、本来ノイズでない信号までがノイズとして抽出されてしまったノイズ信号を図12の（a）輝度入力から減算すると、図12の（d）輝度出力に示される様な波形になる。

【0014】即ち、従来の映像ノイズ除去装置においては、主に背景にあるノイズを除去する際に、背景のノイズを除去すると同時に、輪郭部分の信号がなまるために輪郭がぼやけ、また被写体の映像信号の微少振幅を無くし微妙な陰影を再現できない。

【0015】図13は、従来の映像ノイズ除去装置のノイズの時間変化特性を示す図である。従来の映像ノイズ除去装置ではディスク1にはMPEG符号化方式で符号化された映像信号が記録されている。図13の（q）符

号化方式には各映像フレームが、フレーム内符号化

（I）、前方向予測符号化（P）、両方向予測符号化（B）のどの符号化方式で符号化された情報であることを示している。ここで、フレーム内符号化（I）では、元画像のフレーム内情報のみを用いて圧縮符号化されているのに対して、前方向予測符号化（P）では、過去のフレームから動き予測された情報との差分情報をもって符号化され、両方向予測符号化（B）では、過去及び未来のフレーム情報との差分情報をもって符号化される。従って図13（r）符号量に示される様に、圧縮後のフレームの情報量としては、フレーム内符号化（I）フレームが最も多く、両方向予測符号化（B）フレームが最も少ない。逆に言えば、図13（s）再生画像の視覚上ノイズ量に示される様に、フレーム内符号化（I）フレームでは、視覚上ノイズとして検知される成分の情報が多いのに対して、両方向予測符号化（B）フレームでは、視覚上ノイズとして検知される成分の情報が少ない。

【0016】よって、図13（v）に示されるように、ノイズ除去後の視覚上のノイズ量に示す様に、ノイズ除去後の残留ノイズ分は時間と共に変化する。MPEG符号化方式では、周期的にフレーム内符号化（I）フレームが現れるため、ノイズが周期的に増えたり減ったりして見える現象が生じる。特に、ノイズ量に対してノイズ除去量が少ない場合に顕著である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の映像ノイズ除去装置においては、主に背景に乗るノイズを除去する際に、輪郭部分の劣化や、被写体の微少振幅を無くすという問題点を持っている。また、ノイズが周期的に増えたり減ったりして見える問題点も持っている。今後は、安価で、簡易に、輪郭の劣化や被写体の微少振幅を無くすことなく、また、ノイズが周期的に増えたり減ったりして見えることもなく、背景にあるノイズを除去できる映像ノイズ除去装置の導入が要求されている。

【0018】本発明は、上記従来技術の課題を解消するもので、入力映像信号の特徴に応じて決定される閾値に応じて輝度信号のノイズを検出するノイズ抽出手段と、入力映像信号の特徴に応じて決定される減衰量に応じてノイズ抽出手段出力を減衰させる減衰手段と、輝度信号から減衰手段出力を減算し、輝度信号に含まれるノイズを除去するノイズ除去手段からなり、映像信号の諸情報によって、ノイズ抽出感度と、ノイズ除去量を変化させ、輪郭の劣化や被写体の微少振幅を無くすことなく、また、ノイズが周期的に増えたり減ったりして見えることもなく、主に背景にあるノイズを除去できる映像ノイズ除去装置を提供するものである。

【0019】

【発明を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、入力映像信号の特徴に応じて決定される閾

値に応じて輝度信号のノイズを検出するノイズ抽出手段と、入力映像信号の特徴に応じて決定される減衰量に応じてノイズ抽出手段出力を減衰させる減衰手段と、輝度信号から該減衰手段出力を減算し、輝度信号に含まれるノイズを除去するノイズ除去手段からなる映像ノイズ除去装置である。

【0020】これにより、映像信号の諸情報によって、ノイズ抽出感度と、ノイズ除去量を変化させるので、輪郭の劣化や被写体の微少振幅を無くすことなく、主に背景にあるノイズを除去することができる。

【0021】特に、映像信号フレームが、フレーム内符号化である場合と、前方向予測符号化である場合と、両方向予測符号化である場合とで、ノイズ抽出手段の閾値と減衰手段の減衰量の両方もしくはいずれか一方を切換えることを特徴とすることで、ノイズが周期的に増えたり減ったりして見えることもなく、主に背景にあるノイズを除去することができる。

【0022】さらに、ノイズ抽出手段は、輝度信号の特定周波数成分のみ通過させるバンドパスフィルター手段と、該バンドパスフィルター手段の出力を、閾値と比較し、閾値以下のみ信号を通過させるリミッタ手段とからなり、映像信号の諸情報によって、ノイズ抽出感度と、ノイズ除去量を変化させ、輪郭の劣化や被写体の微少振幅を無くすことなく、また、ノイズが周期的に増えたり減ったりして見えることもなく、主に背景にあるノイズを除去することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態1について、円盤状のディスクに収録された信号を再生する場合について図1～図8を用いて説明する。

【0024】図1は本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置の構成を示すブロック図である。図1において、1はディスクで、色差映像信号が、予め記録（または再生）に適した信号形態に符号化され、変調されて記録されている。2はピックアップで、ディスク1に記録された情報信号を電気的信号に変換する。3はディスク回転装置で、ディスク1を再生に適した回転数で回転させる。4は映像信号再生回路で、ディスク1に記録された映像信号を復調し、復号し、輝度信号と色差映像信号として出力する。5は第1のバンドパスフィルタで、映像信号再生回路4の出力のうち、輝度信号の3MHz近辺の帯域を通過させる。7は第1の減算器で、映像信号再生回路4の輝度出力より、第1のリミッタ6の出力を減算し出力する。8はエンコーダで、飛び越し走査映像信号をモニタ（図示は省略）に適した映像信号に変換し出力する。9は映像信号出力端子で、これより再生された映像出力が、モニタ（図示は省略）に出力される。10は可変減衰器で、外部制御入力により減衰量を変化でき、可変リミッタ出力16に減衰を与え第1の減算器7

に出力する。11は水平輝度特徴抽出回路で、輝度信号の水平方向の平均輝度レベルと輪郭情報を出力する。12は閾値設定回路で、可変リミッタ16の閾値を制御する。13は符号化種別抽出回路であり、再生されている映像信号フレームが、フレーム内符号化、前方向予測符号化、両方向予測符号化のうちのどれかを示す。14は垂直相関性抽出回路であり、輝度信号の垂直方向の相関性を検出して出力する。15は肌色検出回路であり、色差信号から肌色領域を検出し出力する。16は可変のリミッタ回路で、第1のバンドパスフィルタ5の出力と閾値とを比較し、リミットをかけて出力する。

【0025】以上の様に構成された本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置について、その動作を説明する。

【0026】ディスク1が、ディスク回転装置3により、再生に適した回転速度で回転されている時、ピックアップ2はディスク1に記録された光学的信号を読み取り、電気的信号に変換して映像信号再生回路4に与える。映像信号再生回路4は、与えられた電気的信号をデジタル色差信号に変換し、第1の減算器7と、第1のバンドパスフィルタ5に出力する。

【0027】図2は本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置の第1のバンドパスフィルタの特性を示す図である。

【0028】第1のバンドパスフィルタ5は、図2に示すように、輝度信号の周波数帯域は6MHzあり、そのうち、映像ノイズ成分の多い3MHz近辺のみ通過させる特性を持っている。第1のバンドパスフィルタを通過した輝度信号は次に可変リミッタ16に入力される。

【0029】図3は、本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置の可変リミッタの特性を示す図である。

【0030】図3に示す様に、入力の絶対値が0からある値 X_n （ $n=1, 2, 3$ ）になるまでは、第1のリミッタは入力を全て通過させ、値 X_n から、値 $2X_n$ までは値 $2X_n$ を入力

を出力し、値 $2X_n$ より絶対値が大きい場合には0を出力する。これは、映像信号に含まれる微少振幅成分のみを映像ノイズとして取り出す働きをする。

【0031】今、第1のバンドパスフィルタ5で3MHz帯のみ抽出された輝度信号のうち、上述した方式により、微少振幅成分のみが輝度信号ノイズとして取り出される。 n は、後述するように、外部からノイズの抽出ゲインを切り替えられる様にするために設定されるものであり、 $n=0$ の時にはリミッタとしては動作せず、何も出力されない。

【0032】この様にして取り出された輝度信号ノイズは、可変減衰器10に入力される。可変減衰器10では、入力された可変リミッタ16の出力、即ち、検出ノイズ信号を、外部制御信号によって定められる乗数にて減衰されて出力される。可変減衰器10の出力は、第1

の減算器 7 で、輝度信号から差し引かれることによって輝度信号のノイズが除去され、エンコーダ 8 に送られる。

【0033】エンコーダ 8 は、以上の様にして再生、ノイズ除去されたデジタル映像信号をモニタ（図示せず）に出画するのに適した映像信号に変換する。即ち、デジタルで入力された輝度信号に対して、同期信号を付加し、アナログ信号として出力し、CB、CR の 2 つの色差信号についてもアナログ信号化して出力する。ディスク 1 に記録された映像信号がプログレッシブ（480P）方式の場合には、プログレッシブ色差信号としても出力される。また、CB、CR の 2 つの信号から色副搬送波で変調した色信号をつくり、更に色信号と輝度信号と同期信号を合成してコンポジット映像信号を生成する。この様にして生成された、アナログ輝度信号、色差信号、色信号、コンポジット映像信号が、映像信号出力端子 9 より出力される。

【0034】図 4 は、本発明の実施の形態 1 の映像ノイズ除去装置の水平輝度エッジ・平均抽出回路 11 の構成を示すブロック図である。

【0035】図 4 において、31 は輝度入力端子であり、これより輝度信号が入力される。32 は第 1 の遅延回路であり、4 つの遅延素子からなっている、33 は第 2 の遅延回路であり、第 1 の遅延回路 32 の最終段遅延素子出力を入力し遅延を与え、第 3 の遅延回路 34 に出力する。34 は第 3 の遅延回路であり、4 つの遅延素子からなっている。35 は第 1 の積分器であり、輝度入力端子 31 の入力及び第 1 の遅延回路 32 のそれぞれの遅延素子出力値を積分する。36 は第 2 の積分器であり、第 2 の遅延回路 33 の出力及び第 2 の遅延回路 34 のそれぞれの遅延素子出力値を積分する。37 は第 2 の減算器であり第 1 の積分器 35 と第 2 の積分器 36 の差を出力する。38 は第 1 の閾値である。36 は第 1 の比較器であり、第 1 の閾値 38 の値と第 2 の減算器 37 の値を比較し出力する。40 はエッジ情報出力端子であり、これより、第 1 の比較器 39 の出力が出力される。41 は加算器であり、第 1 の積分器 35 と第 2 の積分器 36 の出力を加算する。42 は第 2 の閾値である。43 は第 2 の比較器であり、第 2 の閾値 42 の値と加算器 42 の値を比較し出力する。44 は平均輝度情報出力端子であり、これより、第 2 の比較器 43 の出力が出力される。

【0036】今、輝度入力端子 31 には、図 1 の映像信号再生回路 4 の輝度信号出力が入力されている。図 4 において輝度入力端子 31 から入力された輝度信号は第 1 の遅延回路 32 に入力される。第 1 の遅延回路 32 には 4 つの遅延素子があり、それぞれ輝度一画素時間分の遅延を与え出力する。第 1 の積分器 35 は輝度信号入力と、その 4 つの遅延素子の出力の和を求める。第 1 の遅延回路 32 の最終段遅延素子の出力は第 2 の遅延回路 33 に入力される。即ち、第 1 の積分器 35 の出力は、第

2 の遅延回路 33 にある輝度画素データの後に続く 5 画素分の平均輝度レベルに対応する。第 2 の遅延回路 33 は、輝度一画素時間分の遅延を与え第 3 の遅延回路 34 と第 2 の積分器 36 とに出力する。第 3 の遅延回路 34 には 4 つの遅延素子があり、それぞれ輝度一画素時間分の遅延を与え出力する。第 2 の積分器 36 は第 3 の遅延回路 34 の入力と、その 4 つの遅延素子の出力の和を求める。即ち、第 2 の積分器 36 の出力は、第 2 の遅延回路 33 にある輝度画素データの前の 5 画素分の平均輝度レベルに対応する。

【0037】第 2 の減算器 37 は、第 1 の積分器 35 と第 2 の積分器 36 の差を求める。即ち、第 2 の遅延回路 33 に入力されている画素が画像の輪郭である場合には、前後の輝度平均値が大きく異なるので、その様な場合には第 2 の減算器 37 出力の絶対値は大きくなり、第 2 の遅延回路 33 に入力されている画素が画像の輪郭でない場合には、前後の輝度平均値が大きく異ならないので、その様な場合には第 2 の減算器 37 出力の絶対値は小さくなる。従って、第 1 の閾値 38 を適当に選ぶことによって、第 1 の比較器 39 によって、画像の輪郭部であるか、輪郭部でないかを検出することができる。このように第 1 の閾値 38 を設定することによって、画像エッジ部分では出力“1”が非エッジ部分では“0”がエッジ情報出力端子 40 より出力される。

【0038】加算器 41 は、第 1 の積分器 35 と第 2 の積分器 36 の和を求める。従って、加算器 41 の出力は周辺画素の平均輝度レベルに対応する。このように、平均輝度が低い部分と高い部分を求めるために、第 2 の閾値 42 を設定し、第 2 の比較器で、第 2 の閾値 42 と加算器 41 の出力を比較することによって画素周辺の平均輝度に対応した平均輝度情報が得られ、平均輝度情報出力端子 44 より出力される。

【0039】図 5 は、本発明の実施の形態 1 の映像ノイズ除去装置の垂直相関性抽出回路 14 の構成を示すブロック図である。

【0040】図 5 において 51 は輝度入力端子でありこれより輝度信号が入力される。52 はラインメモリであり、入力に 1 水平走査時間に相当する遅延を与え出力する。53 は第 4 の減算器であり、ラインメモリ 52 の入力と出力の差を出力する。54 は第 2 のバンドパスフィルタであり、3MHz 周辺の信号を通過させる特性を持つ。55 は第 3 の閾値である。56 は第 3 の比較器であり、第 3 の閾値 55 の値と第 2 のバンドパスフィルタ 54 の値を比較し出力する。57 は垂直相関性出力端子であり、これより、第 3 の比較器 56 の出力が出力される。

【0041】今、輝度入力端子 51 には、図 1 の映像信号再生回路 4 の輝度信号出力が入力されている。図 5 において輝度入力端子 51 から入力された輝度信号はラインメモリ 52 に入力される。第 4 の減算器 53 は、ライ

ンメモリ 52 の前後の輝度情報の差を求める。ラインメモリの遅延時間が丁度画像上の 1 水平走査時間に設定されているので、第 4 の減算器 53 の出力は、垂直方向の相関成分になる。第 4 の減算器 53 の出力は第 2 のバンドパスフィルタ 54 に入力され、3 MHz 周辺帯域成分のみが通過される。即ち第 2 のバンドパスフィルタ 54 の出力は、輝度情報の垂直方向の非相関で 3 MHz 周辺帯域の成分である。

【0042】この成分は垂直方向にランダムに現れるノイズ成分である。従ってこの成分が抽出できるように第 3 の閾値 55 を設定すると、第 3 の比較器 56 によって、垂直方向に非相関な 3 MHz 周辺の成分、即ちノイズがある部分とそうでない部分とに区別できる。このように、第 3 の比較器 56 で抽出した、この垂直方向ノイズがある部分の信号を垂直相関性出力端子 57 より出力する。

【0043】図 6 は、本発明の実施の形態 1 の映像ノイズ除去装置の肌色検出回路 15 の動作を示す図である。

【0044】図 1 において肌色検出回路 15 には、映像信号再生回路 4 の色差信号が入力される。色差信号は $C \times 20$ 。

* B、CR の 2 軸のベクトル情報であり、ベクトルの角度が色相、絶対値が飽和度を示している。図 6 の肌色領域 S に示される領域に各画素のベクトルが入っているか否かを検出することによって、その画素が肌色近辺の色であるのかそうでないのかを検出することができる。図 1 の肌色検出回路 15 はそのようにして各画素が肌色近辺である場合 (1) とそうでない場合 (0) とを区別し出力する。

【0045】図 1 において、閾値設定回路 12 は可変リミッタ 16 の閾値 (n) の値を制御する。閾値設定回路 12 には、水平輝度エッジ・平均抽出回路 11、垂直相関性抽出回路 14、肌色検出回路 15、符号化種別抽出回路 13 の出力が接続され、それぞれの出力に応じて、表 1 に示される様に、閾値の設定が行われる。ここで、閾値は 0 が何も出力しないレベルで、1、2、3 と数値が増える程、ノイズ検出レベル、即ち可変リミッタ 16 のリミット値が高いことを示す。

【0046】

【表 1】

設定条件		閾値(n)
エッジ=1		0
垂直相関性=1		1
エッジ=0 and 垂直相関性=0		
平均輝度=高	肌色=1	1
	肌色=0	2
平均輝度=低	符号化=フレーム内符号化(I)	3
	前方向予測符号化(P)	2
	両方向予測符号化(B)	1

【0047】即ち、エッジ部分ではノイズ検出をしない (n=0)。また、垂直相関性の高い部分は信号である可能性が高いので、検出レベルを下げる (n=1)。非エッジで垂直相関性の低い部分では、まず、平均輝度が高く肌色の部分は被写体であるので、解像感を損なわないようにするためノイズ検出レベルを下げ (n=1)、平均輝度が高く肌色でない部分は着目度の低い被写体であるか背景である可能性があるので、検出レベルを中 (n=2) にする。更に平均輝度が低い部分は背景であるので、符号化がフレーム内符号化 (I) のフレームでは最もノイズ成分が目立つので、検出レベルを上げ (n=3)、前方向予測符号化 (P) フレームでは中 (n=※

※2)、両方向予測符号化 (B) フレームで低 (n=1) とする。

【0048】次に可変減衰器 10 の動作を示す。可変減衰器 10 には、水平輝度エッジ・平均抽出回路 11、垂直相関性抽出回路 14、肌色検出回路 15、符号化種別抽出回路 13 の出力が接続され、それぞれの出力に応じて、表 2 に示される様に、ゲインの設定が行われる。可変減衰器 10 は可変リミッタ 16 の出力にゲインを乗じて第 1 の減算器 7 に出力する。

【0049】

【表 2】

設定条件		ゲイン
垂直相関性=1		0.3
垂直相関性=0		
平均輝度=高	肌色=1	0.3
	肌色=0	0.5
平均輝度=低	符号化=フレーム内符号化(I)	1.0
	前方向予測符号化(P)	0.5
	両方向予測符号化(B)	0.3

【0050】即ち、垂直相関性の高い部分は信号である可能性が高いので、ゲインを下げる（ゲイン＝0.3）。垂直相関性の低い部分では、まず、平均輝度が高く肌色の部分は被写体であるので、解像感を損なわないようにするためゲインを下げ（ゲイン＝0.3）、平均輝度が高く肌色でない部分は着目度の低い被写体であるか背景である可能性があるので、ゲインを中（ゲイン＝0.5）にする。更に平均輝度が低い部分は背景であるので、符号化がフレーム内符号化（I）のフレームでは最もノイズ成分が目立つので、ゲインを上げ（ゲイン＝1.0）、前方向予測符号化（P）フレームではゲインを中（ゲイン＝0.5）、両方向予測符号化（B）フレームでゲインを低（ゲイン＝0.3）とする。

【0051】図7は本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置のノイズ除去特性を示す図である。

【0052】図7の（a）輝度入力、図1の映像信号再生回路4の輝度出力である。この波形のうち、輝度が比較的高い部分が主な被写体部分で、輝度が比較的低い部分が背景部分である。また、図7の（e）遅延出力は、垂直相関性抽出回路14内のラインメモリ52の出力を示す。即ち（a）輝度入力の丁度1ライン前の輝度情報である。

【0053】図7の（f）水平エッジ検出出力は、図1の水平輝度エッジ・平均抽出回路11のエッジ出力であり、図4で示される動作により、（a）輝度入力のエッジ部分で”1”、非エッジで”0”となる。図7の

（g）水平平均輝度検出出力は、水平輝度エッジ・平均抽出回路11の平均輝度情報出力であり、図4で示される動作により、図7の（a）輝度入力の平均輝度の高い部分で”1”、平均輝度の低い部分で”0”となる。図7の（h）肌色検出出力は、肌色検出回路15の出力であり、図6で示される動作により、映像入力の肌色部分で”1”、非肌色部分で”0”となる。図7の（i）垂直相関検出出力は、図1の垂直相関性抽出回路14の出力であり、図5で示される動作により、図7の（a）輝度入力の垂直相関性のある部分で”1”、垂直相関性の無い部分で”0”となる。以上（f）、（g）、

（h）、（i）の各信号によって、閾値設定回路12と可変減衰器10の各設定値が決定される。

【0054】図7の（j）ノイズ制御アルゴリズムは、この様にして決定された設定に基づく内容を示している。ここに示す様に、垂直相関性の低い部分と輝度信号エッジ部分では、ノイズの除去が行われず、輝度の低い部分では、フレーム内符号化（I）前方向予測符号化（P）フレーム両方向予測符号化（B）フレームにより、閾値及びゲインが切り替えて適用されノイズ除去される。更に、輝度が高い肌色部分ではノイズはゲイン0.3分だけ除去され、輝度の高い非肌色部分ではゲイン0.5分だけ除去する。図7の（k）可変リミッタ出力は、上記ノイズ除去アルゴリズムに準拠する形で抽出

された出力であり、それが図1の可変減衰器10によって上記ノイズ除去アルゴリズムに準拠したゲインが与えられ図7の（l）ノイズ出力となる。図1の第1の減算器7で、輝度信号からノイズ出力が減算され、図7の（m）輝度出力となる。

【0055】即ち、本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置においては、主に背景にあるノイズを除去する際に、背景のノイズを除去すると同時に、輪郭部分や、垂直相関部分、また高輝度肌色部分の信号がノイズから除去されるために輪郭がぼやけたり、被写体の微小振幅を無くすることはない。

【0056】図8は、本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置のノイズの時間変化特性を示す図である。

【0057】本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置ではディスク1にはMPEG符号化方式で符号化された映像信号が記録されている。図8の（q）符号化方式には各映像フレームが、フレーム内符号化（I）、前方向予測符号化（P）、両方向予測符号化（B）のどの符号化方式で符号化された情報であることを示している。ここで、フレーム内符号化（I）では、元画像のフレーム内情報のみを用いて圧縮符号化されているのに対して、前方向予測符号化（P）では、過去のフレームから動き予測された情報との差分情報をもって符号化され、両方向予測符号化（B）では、過去及び未来のフレーム情報との差分情報をもって符号化される。従って図8の

（r）符号量に示される様に、圧縮後のフレームの情報量としては、フレーム内符号化（I）フレームが最も多く、両方向予測符号化（B）フレームが最も少ない。逆に言えば、図8（s）再生画像の視覚上ノイズ量に示される様に、フレーム内符号化（I）フレームでは、視覚上ノイズとして検知される成分の情報が多いのに対して、両方向予測符号化（B）フレームでは、視覚上ノイズとして検知される成分の情報が少ない。

【0058】表1及び表2に示すように、フレーム内符号化（I）フレームでは閾値が高く、かつゲインも高く前方向予測符号化（P）では閾値が中位でゲインも中位で、両方向予測符号化（B）では閾値も低くゲインも低いため、ノイズの除去量としては、図8（t）ノイズ除去量に示す様にフレーム内符号化（I）では高く、前方向予測符号化（P）、では中位になり、両方向予測符号化（B）では低くなる。これにより、ノイズ除去後のノイズ量は、図8の（u）ノイズ除去後の視覚上ノイズ量に示されるように、時間と共に変化する量が抑圧される。従って、従来問題になっていたノイズが周期的に増えたり減ったりして見える現象を無くすることができる。

【0059】即ち、本発明の実施の形態1によれば、水平輝度エッジ・平均抽出回路と、垂直相関抽出回路と、肌色検出回路と、符号化種別抽出回路と、閾値設定回路と、可変リミッタと、可変減衰器を備えることにより、映像信号の諸情報によって、ノイズ抽出感度と、ノイズ

除去量を変化させ、輪郭の劣化や被写体の微小振幅を無くすことなく、また、ノイズが周期的に増えたり減ったりして見えることもなく、主に背景にあるノイズを除去できる映像ノイズ除去装置を提供する。

【0060】なお、本実施例では、水平輝度のエッジ、平均輝度レベル、垂直相関性、色相、符号化方式により、閾値と可変減衰器ゲインを制御したが、この組み合わせは、必ずしも本実施例で説明した組み合わせと制御値に限るものではなく、例えば、平均輝度レベルの低い肌色領域においても、閾値を1に固定するように設定しても、本発明の効果に変わりはない。

【0061】又、図1以降において、符号4以降の各構成要素は、本実施例では回路の形態としたが、これらはソフトウェアでの置き換えも可能なものである。

【0062】更に、本実施例では、ディスク媒体に記録された映像信号において説明を行ったが、これは、他のテープ媒体や、衛星放送、地上波放送等の映像信号を含んだ情報信号においても、同様に応用できるものである。

【0063】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、入力映像信号の特徴に応じて決定される閾値に応じて輝度信号のノイズを検出するノイズ抽出手段と、入力映像信号の特徴に応じて決定される減衰量に応じてノイズ抽出手段出力を減衰させる減衰手段と、輝度信号から減衰手段出力を減算し、輝度信号に含まれるノイズを除去するノイズ除去手段からなり、映像信号の諸情報によって、ノイズ抽出感度と、ノイズ除去量を変化させ、輪郭の劣化や被写体の微小振幅を無くすことなく、また、ノイズが周期的に増えたり減ったりして見えることもなく、主に背景にあるノイズを除去できる映像ノイズ除去装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のノイズ除去装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置の第1のバンドパスフィルタの特性を示す図

【図3】本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置の可変リミッタの特性を示す図

【図4】本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置の水平輝度エッジ・平均抽出回路の構成を示すブロック図

【図5】本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置の垂直相関性抽出回路の構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置の肌色検出回路の動作を示す図

【図7】本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置のノイズ除去特性を示す図

【図8】本発明の実施の形態1の映像ノイズ除去装置のノイズの時間変化特性を示す図

【図9】従来の映像ノイズ除去装置の構成を示すブロック図

【図10】従来の映像ノイズ除去装置の第1のバンドパスフィルタの特性を示す図

【図11】従来の映像ノイズ除去装置の第1のリミッタの特性を示す図

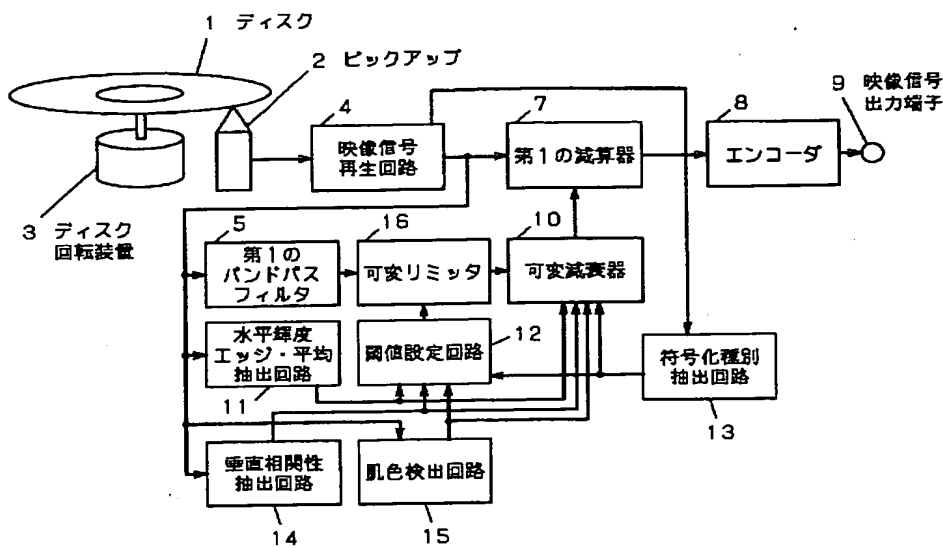
【図12】従来の映像ノイズ除去装置のノイズ除去特性を示す図

【図13】従来の映像ノイズ除去装置のノイズの時間変化特性を示す図

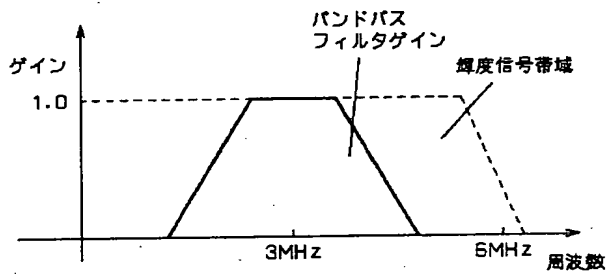
【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 ピックアップ
- 3 ディスク回転装置
- 4 映像信号再生回路
- 5 第1のバンドパスフィルタ
- 6 第1のリミッタ
- 7 第1の減衰器
- 8 エンコーダ
- 9 映像信号出力端子
- 10 可変減衰器
- 11 水平輝度エッジ・平均抽出回路
- 12 閾値設定回路
- 13 符号化種別抽出回路
- 14 垂直相関性抽出回路
- 15 肌色検出回路
- 16 可変リミッタ
- 31 輝度入力端子
- 32 第1の遅延回路
- 33 第2の遅延回路
- 34 第3の遅延回路
- 35 第1の積分器
- 36 第2の積分器
- 37 第2の減算器
- 38 第1の閾値
- 39 第1の比較器
- 40 エッジ情報出力端子
- 41 加算機
- 42 第2の閾値
- 43 第2の比較器
- 44 平均輝度情報出力端子
- 51 輝度入力端子
- 52 ラインメモリ
- 53 第4の減算器
- 54 第2のバンドパスフィルタ
- 55 第3の閾値
- 56 第3の比較器
- 57 垂直相関性出力端子

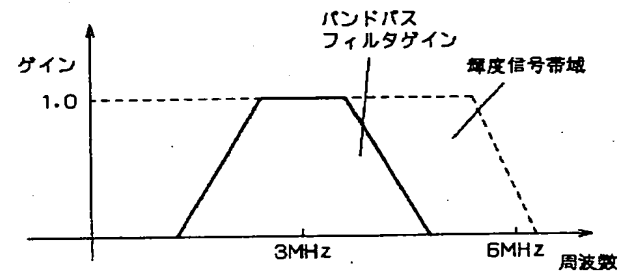
【図1】



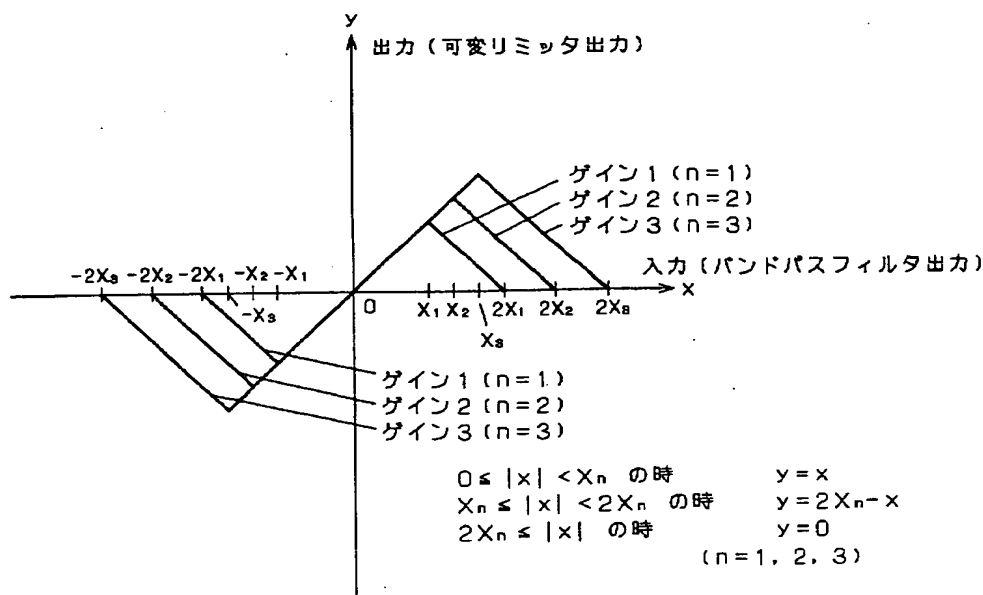
【図2】



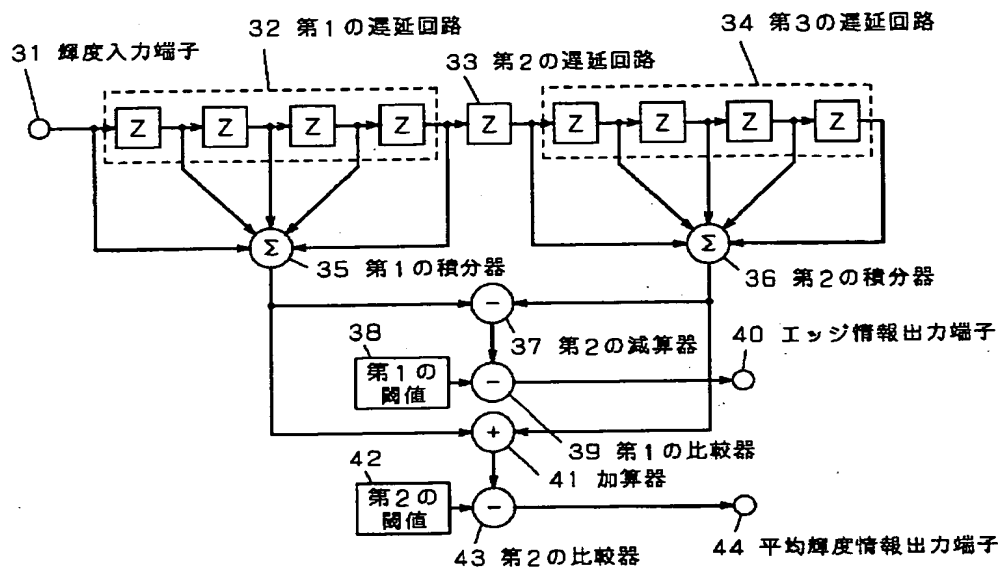
【図10】



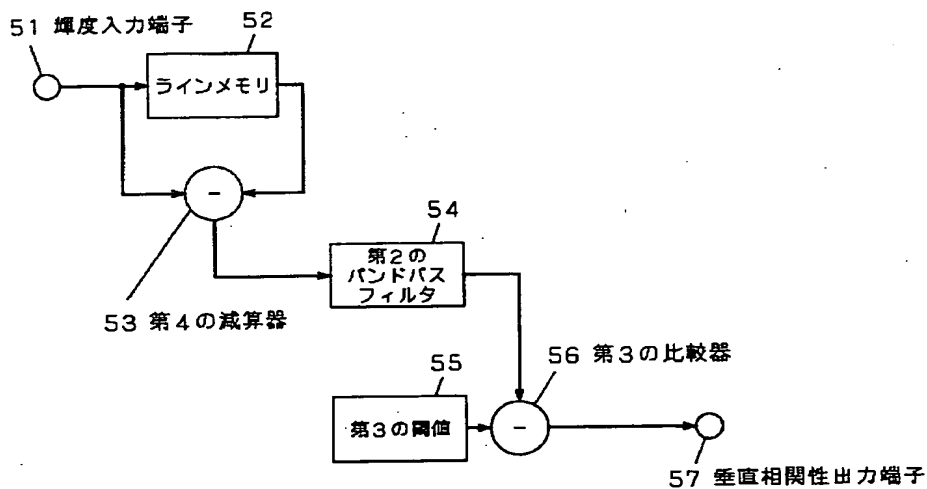
【図3】



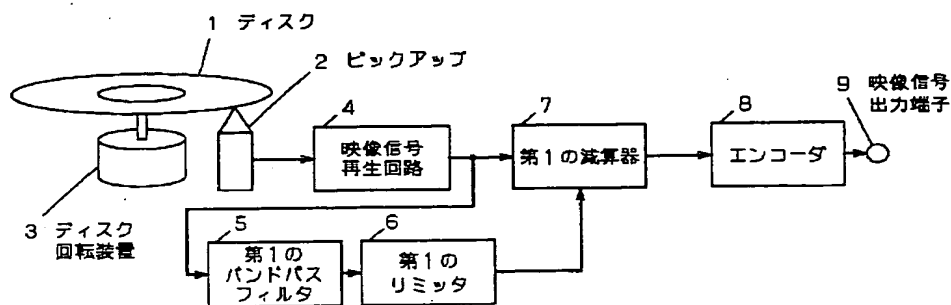
【図4】



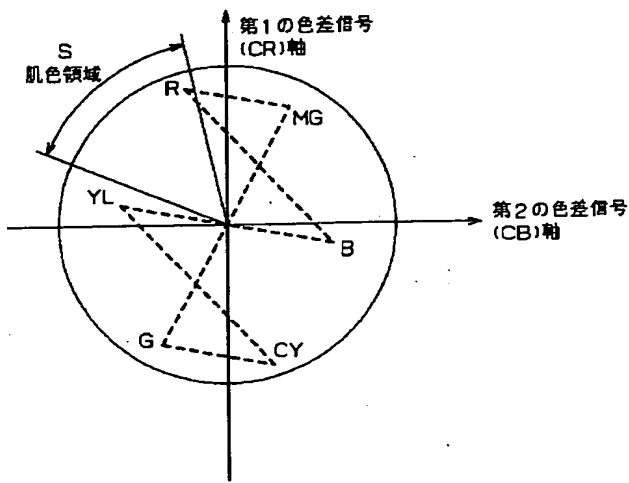
【図5】



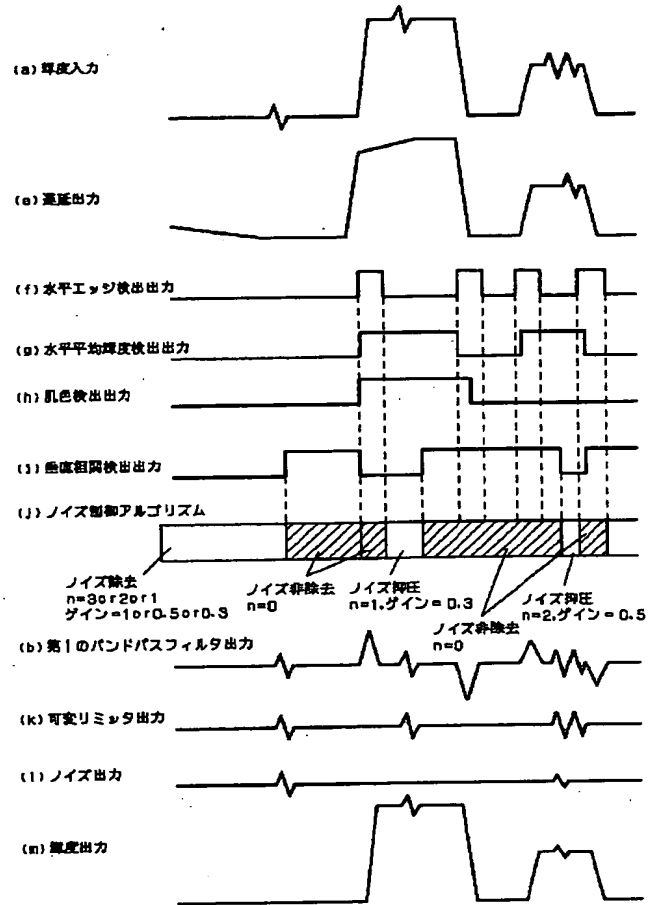
【図9】



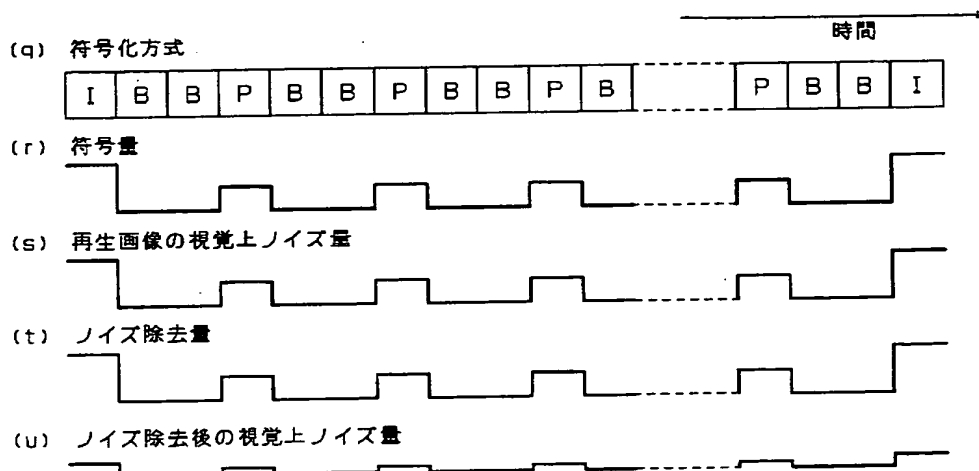
【図6】



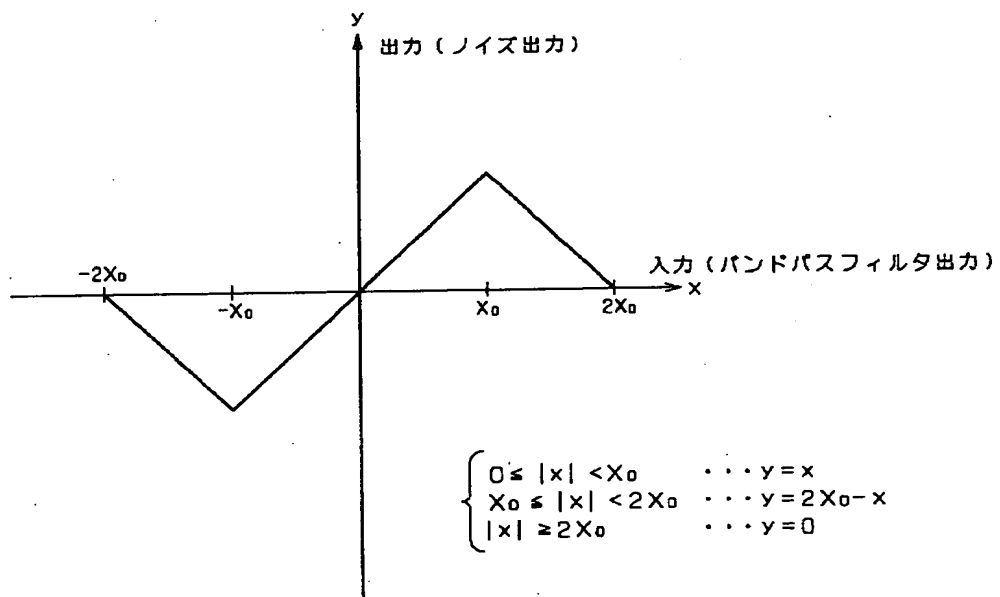
【図7】



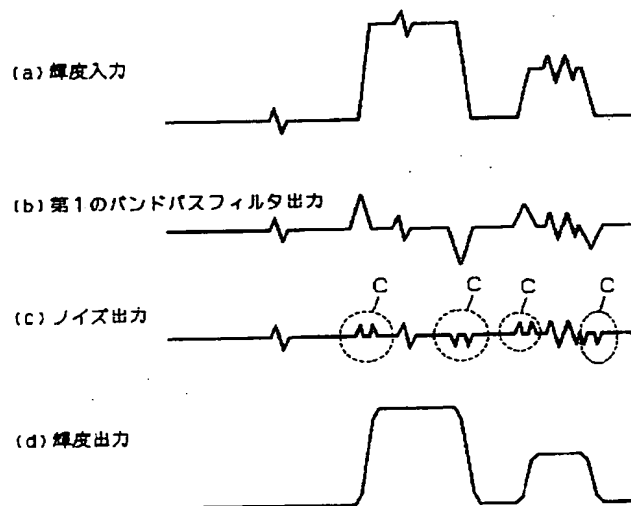
【図8】



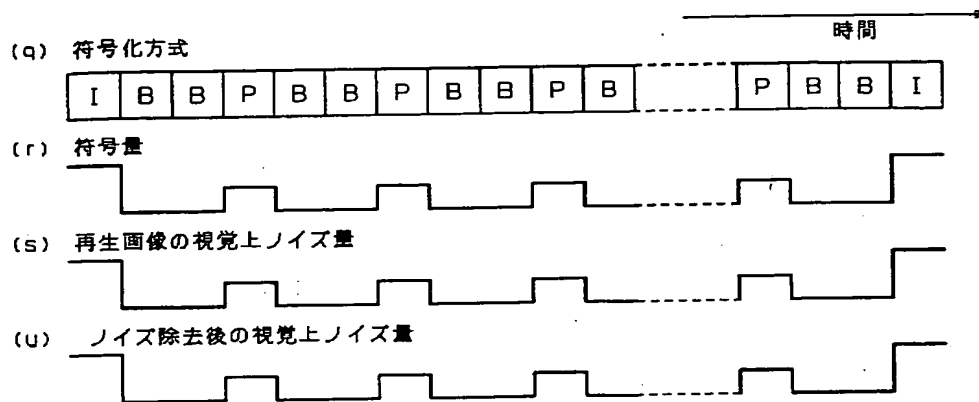
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C021 PA12 PA35 PA42 PA53 PA66
 RA02 RA11 RB03 RB09 SA25
 YA01
 5C053 FA21 FA24 GA11 GB29 HA06
 HA09 KA02 KA14 KA22
 5C059 KK01 MA00 MA04 MA05 MA14
 PP04 PP16 PP22 PP29 SS02
 SS13 TA68 TB10 TC27 TD05
 TD08 TD12 UA13 UA21
 5C066 AA05 CA07 EC12 GA02 GA05
 HA01 KC04 KD04 KD06 KE02
 KE07